

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Penelitian Terdahulu

Tabel 2.1. Penelitian Terdahulu

No	Penelitian	Tahun	Judul	Hasil
1	Vrisila Bawangan TheoK.	2015	ANALISIS KINERJA SIMPANG TAK BERSINYAL UNTUK SIMPANG JALAN W.R. SUPRATMAN DAN JALAN B.W. LAPIAN, DIKOTA MANADO	<ol style="list-style-type: none"> 1. Berdasarkan perhitungan kinerja simpang untuk kondisi simpang tak bersinyal pada keadaan eksisting, didapat waktu sibuk pada simpang tiga tak bersinyal di Jl. B.W. Lapian dan Jl. W.R. Supratman diambil pada hari Senin, 13 Oktober 2014, Jam 16.45-17.45. Hasil perhitungan didapat jumlah arus total 2812 smp/jam, nilai kapasitas $C = 2713,932$ smp/jam dan derajat kejenuhan (DS) = 1,036. 2. Pada kondisi eksisting nilai derajat kejenuhan sangat tinggi, maka direncanakan beberapa alternative solusi seperti pelarangan belok kanan untuk jalan minor, dalam solusi ini didapat nilai $C = 3610,229$ dan (DS) = 0,779. Dari nilai derajat kejenuhan yang didapat masih belum memenuhi nilai yang disarankan oleh MKJI 1997 yaitu $DS \leq 0,75$. 3. Alternative yang lain yaitu kombinasi pelarangan belok kanan untuk jalan minor dan pelebaran jalan utama serta kombinasi pelarangan belok kanan, untuk jalan minor. pelebaran jalan utama dan pelebaran jalan minor pada simpang tak bersinyal menghasilkan nilai $C = 3919,036$ dan 4221,789.

				serta nilai DS = 0,718 dan 0,666. Nilai ini menunjukkan bahwa DS memenuhi nilai yang disarankan oleh MKJI 1997 yaitu $DS \leq 0,75$. Hal ini berarti bahwa alternatif pemecahan masalah dengan manajemen simpang tak bersinyal untuk mendapatkan kapasitas yang memadai bagi arus lalu lintas pada jam puncak sudah sesuai kinerja yang diharapkan.
2	Novriyadi Rorong Lintong Elisabeth, Joice E.Wani	20 15	ANALISA KINERJA SIMPANG TIDAK BERSINYAL DIRUAS JL. S.PARMAN DAN JL.PANJAITAN	<ol style="list-style-type: none"> 1. Berdasarkan perhitungan kinerja simpang tak bersinyal pada keadaan eksisting dengan adanya parkir disisi jalan yang dianggap mengurangi lebar efektif. Hasil perhitungan didapat jumlah arus total 2050 smp/jam, nilai kapasitas $\odot = 2140$ smp/jam dan derajat kejenuhan (DS) = 0,958. Hal ini melebihi batas kejenuhan yaitu $\geq 0,75$. 2. Para alternative pemberian rambu lalu lintas dilarang parker disisi jalan maka dalam analisa didapat nilai kapasitas $\odot = 2553$ smp/jam dan derajat kejenuhan (DS) = 0,803. Dari nilai derajat kejenuhan (DS) yang didapat maka dapat disimpulkan belum memenuhi syarat didalam MKJI 1997 yaitu $DS \leq 0,75$.
3	Ma'rufin	20 18	ANALISIS KINERJA SIMPANG TIGA TIDAK BERSINYAL JL. SUCIPTO -WIJAYA KUSUMA KABUPATEN SITUBONDO	<ol style="list-style-type: none"> 1. Berdasarkan dari hasil perhitungan pada simpang tak bersinyal Jl. Wijaya kusuma-Sucipto Situbondo dapat diambil kesimpulan sebagai berikut : <ul style="list-style-type: none"> • Ruas (DS) Utara = 0,1752 tingkat pelayanan A • Ruas (DS) Selatan = 0,1078 • Ruas Jl. Wijaya Kusuma (DS) = 0,3411 Tingkat pelayanan B. • (DS) Simpang 2018 = 0,5431 tingkat pelayanan C • Tundaan 2018 = 6,6742 det/smp. • Antrian 2018 = 91,11%-44,43%. 2. Dari analisa kondisi simpang tahun 2023 menunjukan tingkat Pelayanan C dimana (DS) = 0,6931. Alternatif didalam meningkatnya kinerja simpang dengan simulasi menambah lebar jalan dibahu jalan masing-masing 0,5 m, sehingga hasil dari perhitungan tersebut dapat harga

				<p>kapasitas jalan melalui factor lebar pendekat (Fw). (DS) Simpang menjadi $\leq 0,456$ dengan tingkat pelayanan menjadi B.</p> <p>3. Dari hasil peramalan untuk perencanaan 5 tahun kedepan</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ruas (DS) 2023 Jl. Sucipto (Utara) = 0,2236 tingkat pelayanan (B), • Ruas (DS) Jl. Sucipto (Selatan) = 0,1376 tingkat pelayanan A • Ruas jl. Wijaya Kusuma (DS) = 0,4354 tingkat pelayanan (B). • (DS) Simpang 2023 = 0,6931 tingkat pelayanan (C). • Tundaan 2023 = 7,4637 det/smp. • Antrian 2023 = 116,27% - 56,70%.
4	Helwiyah Zain, Meliyana, Muhaimin.	20 16	ANALISIS KINERJA SIMPANG TIGA TAK BERSINYAL DI SIMPANG LAMPO KABUPATEN PIDIE.	<p>1. Berdasarkan hasil penelitian diperoleh jam puncak dari tiga hari pengamatan terjadi pada hari Senin, tanggal 16 November 2016 yaitu pada 17.00-18.00.</p> <p>2. Kapasitas simpang Lampo pada kondisi eksisting melewati nilai jenuh, hal ini ditandai dengan nilai derajat kejenuhan (DS) sebesar 0,99 det/smp.</p> <p>3. Nilai kapasitas © pada persimpangan Lampo adalah sebesar 2762 smp/jam.</p> <p>4. Nilai tundaan lalu lintas adalah sebesar 15,64 det/smp.</p> <p>5. Peluang antrian sebesar 39,43% - 77,98%.</p>
5	Teguh Widada dan Bagus Rahayudi	20 05	ANALISIS KINERJA SIMPANG TAK BERSINYAL DI SIMPANG TIGA JL.SOLOKM 13	<p>1. Volume simpang tertinggi terjadi pada hari Senin, 31 Mei 2004 pada jam 06:30-07:30. Dengan jumlah kendaraan yang melewati simpang sebanyak 5286 kendaraan.</p> <p>2. Hasil analisis kondisi operasional simpang menunjukkan bahwa pada jam puncak pada hari Senin menghasilkan OS = 1,10 Dan hari Sabtu menghasilkan OS = 0,82. Hal itu menunjukkan bahwa pada hari Senin dan Sabtu, simpang mempunyai kondisi operasional simpang yang rendah.</p>

2.2 Persimpangan

Persimpangan merupakan bagian yang tidak terpisahkan dari semua system jalan. Ketika berkendara didalam kota, orang dapat melihat bahwa kebanyakan jalan didaerah perkotaan biasanya memiliki persimpangan, dimana pengemudi dapat memutuskan untuk jalan terus atau berbelok dan pindah jalan. Persimpangan jalan dapat didefinisikan sebagai daerah umum dimana dua jalan atau lebih bergabung atau bersimpangan, termasuk jalan dan fasilitas tepi jalan untuk pergerakan lalu lintas didalamnya (Kulo E.P dkk, 2017)

Persimpangan juga merupakan hal penting yang harus diperhatikan dari bagian jalan khususnya persimpangan yang berada di perkotaan. Hal ini disebabkan karena tingginya angka kemacetan yang terjadi pada persimpangan, kemacetan terjadi dikarenakan jumlah kendaraan yang melewati persimpangan melebihi kapasitas persimpangan tersebut.

Menurut Abubakar,dkk.(1995), geometric persimpangan harus dirancang sehingga mengarahkan pergerakan(*manuver*) lalu lintas kedalam lintasan yang paling aman dan paling efisien, dan dapat memberikan waktu yang cukup bagi para pengemudi untuk membuat keputusan-keputusan yang diperlukan dalam mengendalikan kendaraannya.

Rancangan geometrik persimpangan harus dapat:

1. Memberikan lintasan yang termudah bagi pergerakan-

pergerakan lalu lintas yang terbesar.

2. Didesain sedemikian rupa sehingga kendaraan dapat mengikuti lintasan-lintasannya secara alamiah. Radius-radius yang kecil dan lengkung kurva kurva-yang berbalik harus dihindarkan.
3. Menjamin bahwa pengemudi dapat melihat secara mudah dan cepat terhadap lintasan yang harus diikutinya dan dapat mengantisipasi secara dini kemungkinan gerakan yang berpotongan (*crossing*), bergabung (*merging*), dan berpisah (*diverging*), kaki persimpangan yang jalannya menanjak khusus harus dihindari.

2.3 Simpang Jalan

Simpang Jalan adalah suatu daerah pertemuan dari jaringan jalan raya dan juga tempat bertemunya kendaraan dari berbagai arah termasuk didalamnya fasilitas-fasilitas yang diperlukan pergerakan lalu lintas. Simpang merupakan area yang sangat kritis pada suatu jalan raya. Pada system transportasi jalan dikenal dua macam simpang yaitu simpang sebidang dan simpang tak sebidang

Berdasarkan pengaturan arus lalu lintas pada simpang, simpang dibedakan menjadi 2 jenis adalah sebagai berikut :

1. Simpang Bersinyal

Pada simpang bersinyal arus kendaraan yang memasuki persimpangan secara bergantian untuk mendapatkan prioritas dengan

berjalan terlebih dahulu dengan menggunakan pengendali lalu lintas (*Traffic Light*).

2. Simpang Tak Bersinyal

Berlaku suatu aturan yang disebut "*General Priority Rule*" yaitu kendaraan yang terlebih dahulu berada dipersimpangan tersebut mempunyai hak untuk berjalan terlebih dahulu daripada kendaraan yang baru memasuki persimpangan.

Simpang tak bersinyal dikategorikan menjadi 3 :

- a. Simpang tanpa pengontrol : Pada simpang ini tidak terdapat hak berjalan (*Right Of Way*) terlebih dahulu yang diberikan pada suatu simpang. Bentuk simpang cocok pada simpang yang mempunyai arus lalu lintas rendah.
- b. Simpang dengan prioritas : Memberi hak yang lebih kepada suatu jalan yang spesifik. Bentuk operasi ini dilakukan pada simpang dengan arus yang berbeda dan pada pendekatan jalan yang mempunyai arus yang lebih rendah
- c. Persimpangan dengan pembagian ruang: Simpang jenis ini memberikan prioritas yang sama dan gerakan yang berkeimbangan terhadap semua kendaraan yang berasal dari masing-masing lengan.

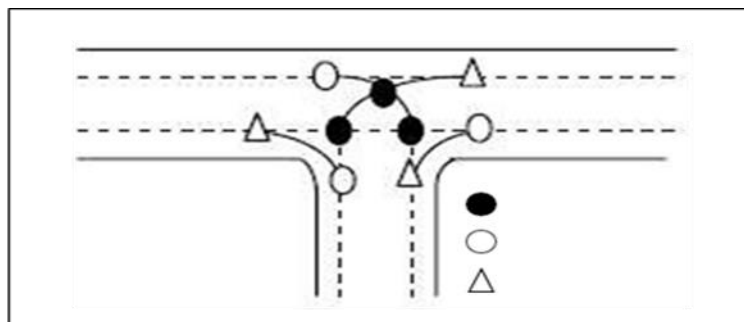
2.4 Simpang Tak Bersinyal

2.4.1. Pengertian Simpang Tak Bersinyal

Simpang tak bersinyal adalah simpang yang tidak memiliki alat pemberi isyarat lampu lalu lintas. Pada umumnya simpang tak

bersinyal dipergunakan didaerah permukiman perkotaan serta daerah pedesaan maupun pada daerah pedalaman bagi persimpangan antara jalan lokal ataupun lingkungan yang arus lalu lintasnya cukup rendah. Pada keefektifan simpang tak bersinyal dapat terjadi apabila ukurannya kecil serta dengan daerah konflik lalu lintasnya dipilih dengan baik, maka dari itu persimpangan dua lajur tak terbagi ini sangat sesuai dengan persimpangan tersebut.

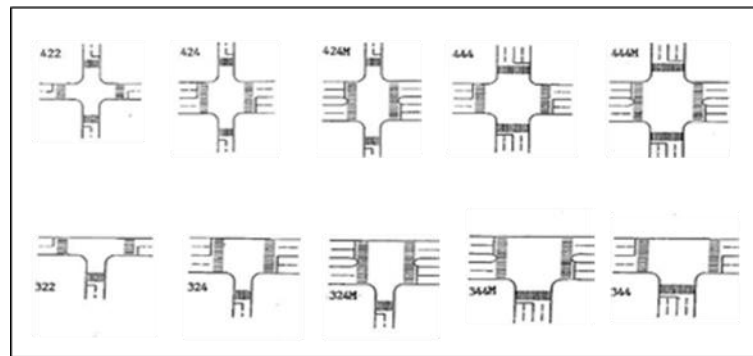
Menurut Wibowo, dkk (2009), pada suatu simpang kendaraan berpindah dari jalur yang sedang dilewatinya ke jalur lain. Dalam melakukan gerakan ini sebuah kendaraan mungkin menggabung (*merge*), memisah (*diverge*) atau memotong (*cross*) dengan jalur kendaraan lainnya .Gerakan menggabung, memisah dan memotong ini kemungkinan akan mengakibatkan terjadinya tabrakan (*collision*) antar kendaraan. Titik tempat terjadi tabrakan dan daerah pengaruh sekitarnya disebut daerah konflik. Daerah konflik bagi simpang tiga dapat dilihat pada gambar dibawah ini :



Gambar 2.1 Aliran Kendaraan di Simpang Tiga Lengan/Pendekat.

2.4.2. Jenis Persimpangan Tak Bersinyal

Menurut MKJI 1997 Jenis Persimpangan Tak Bersinyal dibagi menjadi :



Gambar 2.2 Jenis Persimpangan

2.5 Kapasitas Jalan

Pengertian kapasitas jalan menurut Suwardjoko (2002) adalah jumlah maksimum kendaraan yang melewati suatu persimpangan atau ruas jalan selama waktu tertentu pada kondisi jalan dan lalu lintas dengan tingkat kepadatan yang ditetapkan. Kapasitas suatu ruas jalan adalah jumlah kendaraan maksimum yang memiliki kemungkinan cukup untuk melewati ruas jalan tersebut (dalam satu atau dua arah) dalam periode waktu tertentu dan dibawah kondisi jalan lalu lintas yang umum .

Menurut MKJI 1997, Kapasitas jalan adalah jumlah maksimum yang melalui suatu titik di jalan yang dapat dipertahankan per satuan jam pada kondisi tertentu. Untuk jalan dua lajur dua arah, kapasitas ditentukan untuk arus dua arah (kombinasi dua arah), tetapi untuk jalan dengan banyak lajur, arus dipisah per arah dan kapasitas ditentukan per lajur.

Fungsi utama dari suatu jalan adalah memberikan pelayanan transportasi sehingga pemakai jalan dapat berkendara dengan aman dan nyaman.

Tingkat Pelayanan jalan menurut MKJI 1997 klasifikasikan dengan menggunakan Tabel 2.2

Tabel 2.2 Indeks Tingkat Pelayanan berdasarkan kecepatan arus bebas

Tingkat Pelayanan	Tingkat Kejenuhan Lalu Lintas	Keterangan
A	$\leq 0,35$	Lalu Lintas Stabil
B	$\leq 0,54$	Stabil
C	$\leq 0,77$	Masih batas stabil
D	$\leq 0,93$	Tidak stabil
E	≤ 1	Kadang terlambat
F	≤ 1	Dipaksakan/buruk

Sumber : MKJI 1997

Tabel 2.3 Definisi tipe simpang yang digunakan dalam bagian panduan

Jenis Simpang	Kode Tipe	Pendekat Jalan Utama		Pendekat Jalan Minor
		Jumlah Lajur	Median	Jumlah Lajur
Simpang empat lengan	422	1	T	1
	424	2	T	1
	424M	2	Y	1
	444	2	T	2
	444M	2	Y	2
Simpang tiga lengan	322	1	T	1
	324	2	T	1
	324M	2	Y	1
	344	2	T	2
	344M	2	Y	2

Sumber : MKJI 1997

Tabel 2.4 Batas Nilai Variasi dalam data empati untuk variabel-variabel masukan

Variabel	Tiga Lengan		
	Min	Rata-Rata	Maks
Lebar Masuk	3,5	4,9	7,0
Rasio belok kiri	0,06	0,26	0,50
Rasio belok kanan	0,09	0,29	0,51
Rasio arus jalan simpang	0,15	0,29	0,41
% - kendaraan ringan	34	56	78
% - kendaraan berat	1	5	10
% - sepeda motor	15	32	58
Rasio Kend-tak Bermotor	0,01	0,07	0,25

Sumber : *Simpang Tak Bersinyal MKJI 1997*

2.6 Kinerja Jalan

Kinerja jalan adalah suatu pengukuran kuantitatif yang menggambarkan kondisi tertentu yang terjadi pada suatu ruas jalan. Berdasarkan kapasitas (C) dan arus lalu lintas yang ada (Q) akan diperoleh angka Derajat Kejenuhan (DS). Dengan nilai Derajat Kejenuhan dan Nilai Kapasitas, dapat dihitung tingkat kinerja dari masing masing pendekatan maupun tingkat kinerja simpang secara keseluruhan sesuai dengan rumus yang ada pada Manual Kapasitas Jalan Indonesia (MKJI 1997). Adapun tingkat kinerja yang diukur

pada MKJI 1997 adalah Tundaan (D) dan Peluang Antrian.

2.6.1 Kapasitas (C)

Menurut MKJI(1997), kapasitas adalah jumlah maksimum kendaraan atau orang yang dapat melintasi suatu titik pada jalur jalan pada periode waktu tertentu dalam kondisi jalan tertentu atau merupakan arus maksimum yang dapat dilewatkan pada suatu ruas jalan.

Kapasitas total untuk seluruh lengan simpang adalah hasil perkalian antara kapasitas dasar (C₀) yaitu kapasitas pada kondisi tertentu (ideal) dan faktor-faktor penyesuaian (F), dengan memperhitungkan pengaruh kondisi lapangan terhadap kapasitas. Bentuk model kapasitas menjadi sebagai berikut:

$$C = C_0 \times FW \times FM \times FCS \times FRSU \times FLT \times FRT \times FMI$$

Keterangan:

C = Kapasitas ruas jalan (smp/jam)

C₀ = kapasitas dasar (smp/jam)

FC_w = faktor penyesuaian lebar jalur lalu-lintas

FC_{SP} = factor penyesuaian pemisahan arah

FC_{SF} = faktor penyesuaian akibat hambatan samping

FC_{CS} = faktor penyesuaian ukuran kota Variabel-variabel masukan untuk perkiraan kapasitas (smp/jam) dengan menggunakan model tersebut adalah sebagai berikut:

Tabel 2.5. Ringkasan Variabel-Variabel Masukan Model Kapasitas

TipeVariabel	Uraian variable dan nama masukan	Faktor Model	
Geometri	Tipe simpang	IT	
	Lebar rata-rata pendekat	W1	FW
	Tipe median jalan utama	M	FM
Lingkungan	Kelas ukuran kota	CS	FCS
	Tipe lingkungan jalan	RE	
	Hambatan samping	SF	
	Rasio kendaraan tak bermotor	PUM	FRSU
Lalulintas	Rasio belok-kiri	PLT	FLT
	Rasio belok-kanan	PRT	FRT
	Rasio arus jalan minor	QMI/Q TOT	FMI

Sumber :Simpang tak bersinyal MKJI1997

Pada suatu simpang pasti ditentukan antara jalan utama dan jalan minor yang mungkin berbeda klarifikasi jalannya, adapun kriteria jalan utama dan jalan minor dari Pedoman MKJI 1997 adalah sebagai berikut:

1. Jalan utama adalah jalan yang paling penting pada persimpangan jalan , seperti halnya dari volume arus lalu lintas. Pada suatu simpang 3 atau 4 jalan yang menerus biasanya dikatakan sebagai jalan utama.
2. Jalan minor adalah jalan yang menyimpang disuatu persimpangan jalan dari jalan utama, yang klasifikasi jalannya lebih kecil dari jalan utama dan volume arus lalu lintasnya juga lebih rendah dari jalan utama.

Kapasitas dasar ditentukan berdasarkan jenis jalan, Nilai kapasitas dasar Menurut MKJI 1997 adalah sebagai berikut :

Tabel 2.6 Kapasitas Dasar Tipe Simpang CO (smp/jam)

Tipe Simpang	Kapasitas Dasar CO (smp/jam)
322	2700
342	2900
324 atau 344	3200
422	2900
424 atau 444	3400

Sumber : *Simpang Tak Bersinyal MKJI 1997*

1. Faktor penyesuai Lebar Pendekat (Fw)

Parameter geometrik yang dibutuhkan untuk menganalisa kapasitas dengan menggunakan metode MKJI 1997. Untuk tipe simpang 422 maka lebar rata-rata pendekat dapat dihitung menggunakan formula berikut ini :

$$Fw = 0,70 + 0,0866 WI \dots \dots \dots (2.2)$$

$$WI = (WA + WC + WB + WD) \div \text{jumlah lengan simpang}$$

Dengan :

WA dan WC = lebar pendekat jalan minor (m)

WB dan WD = lebar pendekat jalan utama (m)

2. Faktor penyesuai medan jalan utama (FM)

Untuk menentukan faktor median diperlukan suatu pertimbangan teknik lalu lintas. Median dikategorikan lebar jika kendaraan ringan standar dapat berlindung pada daerah median tanpa mengganggu arus berangkat pada jalan utama, faktor penyesuaian

diuraikan pada :

Tabel 2.7. Faktor Penyesuaian Median Jalan Utama (FM)

Uraian	Tipe M	Faktor Koreksi Median (FM)
Tidak ada median jalan utama	Tidak ada	1,0
Ada median jalan utama < 4 m	Sempit	1,05
Ada median jalan utama, lebar > 4 m	Lebar	1,2

Sumber : *Simpang tak bersinyal MKJI 1997*

Tabel 2.8. Faktor Penyesuaian Kapasitas Akibat Pembagian Arah (FCSP)

Pemisah Arah SP %-%			50-50	55-45	60-40	65-35	70-30
FCsp	Jalan Perkotaan	Dua Lajur(2/2)	1,00	0,97	0,94	0,91	0,88
		Empat Lajur(4/2)	1,00	0,985	0,97	0,955	0,94
FCsp	JalanLuar Kota	Dua Lajur(2/2)	1,00	0,97	0,94	0,91	0,88
		Empat Lajur(4/2)	1,00	0,975	0,95	0,925	0,9
FCsp	Jalan BebasHam batan	Dua Lajur(2/2)	1,00	0,9710	0,94	0,91	0,88

Sumber: *Simpang Tak Bersinyal MKJI 1997*

Tabel 2.9. Penyesuaian kapasitas untuk pengaruh lebar jalur lalu-lintas untuk jalan perkotaan (FCw)

TipeJalan	Lebarjalurlalu-lintasefektif(WC) (m)	FCw
Empat-lajur terbagi atau Jalan satu-arah	Perlajur	0,92
	3,00	0,96
	3,25	1,00
	3,50	1,04
	3,75	1,08
	4,00	
Empat-lajurtak-terbagi	Perlaju r	
	3,00	0,91
	3,25	0,95
Empat-lajurtak-terbagi	3,50	1,00

	3,75	1,05
	4,00	1,09
Dua-lajur tak-terbagi	Total	0,56
	Dua arah	0,87
	5	1,00
	6	1,14
	7	1,25
	8	1,29
	9	1,34
	10	
	11	

Sumber:MKJI1997

2.6.2 Derajat Kejenuhan(DS)

Derajat kejenuhan merupakan rasio arus lalu lintas terhadap kapasitas. Dan merupakan suatu indikator yang menentukan tingkat kinerja suatu simpang. Suatu simpang mempunyai tingkat kinerja yang baik apabila derajat kejenuhan tidak lebih dari 0,75 (MKJI 1997) pada jam puncak tahun rencana.

Derajat kejenuhan (DS),dihitung sebagai berikut:

$$DS = Q_{smp} / C$$

Q_{smp} = Arus total (smp/jam), dihitung

sebagai berikut:

$$Q_{smp} = Q_{kend} \times F_{smp}$$

F_{smp} =Faktor smp, dihitung sebagai berikut:

$$F_{smp} = (emp_{LV} \times LV\% + emp_{HV} \times HV\% + emp_{MC} \times MC\%) / 100$$

dimana emp LV, LV%, emp HV, HV%, empMC dan

MC% adalah hemp dan komposisi lalu lintas untuk

kendaraan ringan, kendaraan berat dan sepeda motor

$C = \text{Kapabilitas (smp/jam)}$

2.6.3 Tundaan

Tundaan adalah waktu tempuh tambahan yang diperlukan untuk melewati simpang apabila dibandingkan lintasan tanpa melewati simpang.

Tundaan pada simpang dapat terjadi karena dua sebab:

- a) Tundaan Lalu Lintas (DT) akibat interaksi lalu-lintas dengan gerakan yang lain dalam simpang.
- b) Tundaan Geometrik (DG) akibat perlambatan dan percepatan kendaraan yang terganggu dan tak terganggu.

Tundaan lalu-lintas seluruh simpang (DT), jalan minor (DTMI) dan jalan utama (DTMA), ditentukan dari kurva tundaan empiris dengan derajat kejenuhan sebagai variabel bebas.

Tundaan geometrik (DG) dihitung dengan rumus:

Untuk $DS < 1,0$:

$$DG = (1 - DS) \times (PT \times 6 + (1 - PT) \times 3) + DS \times 4 (\text{det/smp})$$

Untuk $DS \geq 1,0$: $DG = 4$, dimana

DS = Derajat kejenuhan.

PT = Rasio arus belok terhadap arus total.

6 = Tundaan geometrik normal untuk kendaraan belok yang tak-terganggu (det/smp).

4 = Tundaan geometrik normal untuk kendaraan yang terganggu

(det/smp).

Kendaraan terhenti mengurangi kecepatan untuk menghindari tundaan perlambatan, sehingga hanya menimbulkan tundaan percepatan.

2.6.4 Peluang Antrian

Peluang antrian (QP%) adalah kemungkinan terjadi antrian dengan lebih dua kendaraan didaerah pendekat yang mana saja pada simpang tak bersinyal. Batas nilai peluang antrian dapat diperkirakan dari hubungan kurva peluang antrian atau derajat kejenuhan. Rentan nilai peluang antrian dapat dihitung menggunakan Rumus yaitu :

Rumus batas atas :

$$\begin{aligned} QPa &= (47,71 \times DS) - (24,68 \times DS \times 2) + (56,47 \times DS \times 3) \\ &= (47,71 \times 0,5431) - (24,68 \times 0,5431 \times 2) + (56,47 \times 0,5431 \times 3) \\ &= 91,11\% \end{aligned}$$

Rumus batas bawah :

$$\begin{aligned} QPb &= (9,02 \times DS) + (20,66 \times DS \times 2) + (10,49 \times DS \times 3) \\ &= (9,02 \times 0,5431) + (20,66 \times 0,5431) + (20,66 \times 0,5431 \times 2) + \\ &(10,49 \times 0,5431 \times 3) = 44,43\%. \end{aligned}$$